

Jawab LIMA soalan : TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.
Ikatan jawapan bagi setiap bahagian secara berasingan.

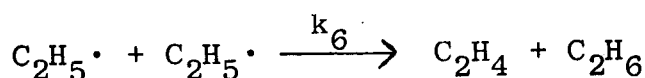
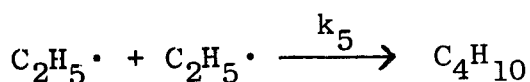
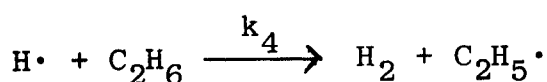
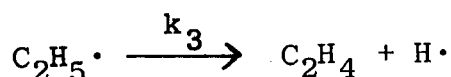
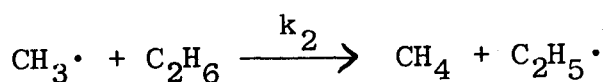
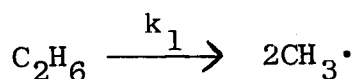
Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

BAHAGIAN A

1. Penguraian etana secara termal dalam lingkungan suhu 500 - 700 °C menghasilkan campuran H₂, C₂H₄, CH₄ dan sedikit hidrokarbon yang lain. Mekanismenya dicadangkan seperti berikut:



- (a) Tuliskan persamaan kadar pembezaan bagi semua spesies yang terlibat.

(7 markah)

- (b) Dengan menggunakan penghampiran keadaan mantap dapatkan ungkapan kepekatan bagi CH₃·, C₂H₅· dan H·.

(9 markah)

- (c) Tunjukkan bahawa kadar pembentukan metana ialah tertib pertama merujuk kepada C_2H_6 .

(2 markah)

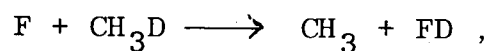
- (d) Tunjukkan bahawa kadar pembentukan hidrogen ialah tertib setengah merujuk kepada C_2H_6 .

(2 markah)

2. Keratan rentas reaktif bagi sfera keras $\sigma_r(E)$ boleh ditulis seperti berikut:

$$\sigma_r(E) = p\pi d^2 \left(1 - \frac{\Delta E_f^*}{E}\right)$$

di mana d ialah diameter sfera keras, p ialah faktor sterik, E ialah tenaga kinetik relatif dan ΔE_f^* ialah tenaga pengaktifan. Bagi tindak balas seperti berikut



kirakan $\sigma_r(E)$ pada $T = 300\text{ K}$, 500 K dan 100 K . Gunakan $d_F = 140\text{ pm}$, $d_{CH_3D} = 380\text{ pm}$ dan $\Delta E_f^* = 5\text{ kJ mol}^{-1}$.

Tafsirkan nilai bagi p dan terangkan bagaimana nilai itu diperolehi. (Pembayang: beberapakah nilai tenaga kinetik bagi satu mol gas pada suhu T ?)

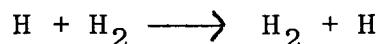
(20 markah)

.../3

3. Dengan menggunakan $Q_T = \left(\frac{2\pi mkT}{h^2} \right)^{3/2} V$, $Q_v = 1/(1 - e^{-h\nu/kT})$

dan $Q_R = \frac{8\pi^2 I kT}{\sigma h^2}$ bagi molekul linear, dapatkan suatu

ungkapan pemalar kadar untuk tindak balas berikut



Kirakan nilai pemalar kadar itu pada 1000 K jika

$R_{H-H} = 150$ pm dalam H_2 dan $R_{H-H} = 170$ pm dalam kompleks yang diaktifkan; $\omega = 4500 \text{ cm}^{-1}$ bagi H_2 dan $\omega = 5000 \text{ cm}^{-1}$ bagi kompleks yang diaktifkan; dan tenaga pengaktifan $\Delta E = 12.15 \text{ kJ mol}^{-1}$.

(20 markah)

4. Tuliskan nota-nota terhadap sebarang dua tajuk berikut:

- (a) Penentuan mekanisme tindak balas kompleks.
- (b) Satu kajian eksperimen tindak balas cepat.
- (c) Hubungan di antara kinetik dan termodinamik sesuatu tindak balas.
- (d) Kegunaan kajian kinetik dalam industri kimia.

(20 markah)

BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan sahaja.

5. (a) Tunjukkan berdasarkan kepada Flory, mekanisme pempolimeran berperingkat dan rantai. Nyatakan tiga perbezaan utama di antara pempolimeran berperingkat dan pempolimeran rantai ini.
(8 markah)
- (b) Dengan bantuan satu contoh tindak balas, terangkan bagaimanakah anda dapat mengawal berat molekul polimer kondensasi.
(6 markah)
- (c) Bagi polimer penambahan, cara menamakan polimer umumnya berdasarkan kepada puncanya. Dengan bantuan contoh-contoh, terangkan cara menamakannya.
(6 markah)
6. (a) Pempolimeran bermangkin sendiri menghasilkan polimer berberat molekul tinggi lebih perlahan daripada pempolimeran bermangkin luar. Buktikan secara kuantitatif pernyataan ini.
(12 markah)
- (b) Terangkan berdasarkan data kalorimetrik dua cara untuk mencirikan polimer di dalam keadaan pepejal.
(8 markah)

7. (a) Terangkan kesan pelarut terhadap polimer sebagai contoh nitroselulosa, di dalam penentuan berat molekul berdasarkan kaedah tekanan osmosis.

(6 markah)

- (b) Larutan polikloroprena (ketumpatan 1.25 g cm^{-3}) di dalam pelarut benzena pada 30°C memberikan tekanan osmosis seperti berikut:

Kepekatan/ (g cm^{-3})	1.33	2.10	4.52	7.18	9.87
Tekanan osmosis/ $(\text{dyne cm}^{-1}) \times 10^3$	0.30	0.51	1.32	2.46	3.90

Dengan bantuan graf, tentukan berat molekul purata-bilangan, \bar{M}_n polikloroprena dan juga tentukan pekali viril kedua, Γ .

(14 markah)

ooo0ooo

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$, atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb
m_e	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
m_p	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
2.303 $\frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25°C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	